

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. März 2001 (29.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/22502 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 41/04, F02D 41/20**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/03206**

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. September 2000 (14.09.2000)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
199 44 733.0 17. September 1999 (17.09.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).**

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHROD, Walter [DE/DE]; Nittenauer Str. 8, 93057 Regensburg (DE).**

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten (national): **BR, CA, CN, IN, KR, MX, US.**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): **europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**

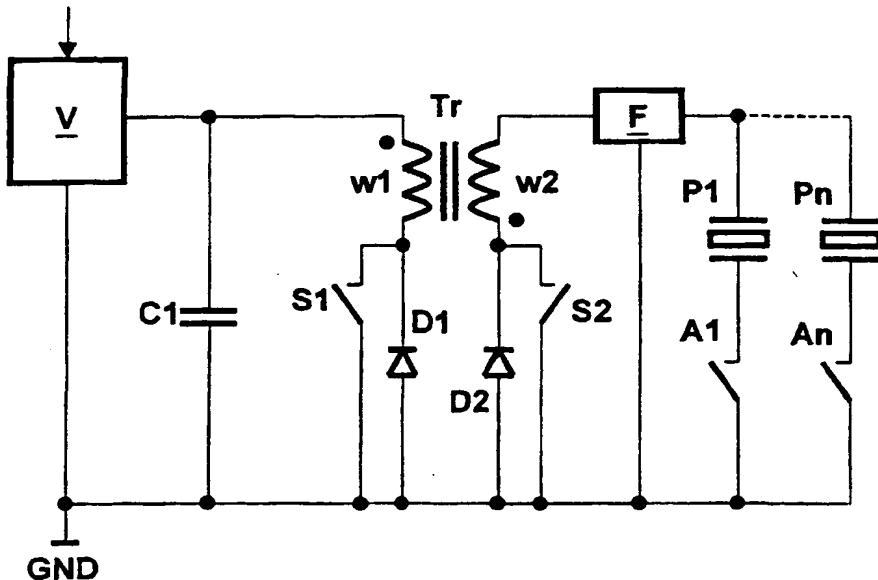
Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING AT LEAST ONE CAPACITIVE ACTUATOR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ANSTEUERN WENIGSTENS EINES KAPAZITIVEN STELLGLIEDES



WO 01/22502 A1

(57) Abstract: The invention relates to a device for controlling capacitive actuators for fuel injection valves for instance. The actuators comprise an energy source (V) and a charging capacitor (C1). A series connection of the primary coil (w1) pertaining to a transformer and a charging switch (S1) is arranged in parallel to the charging capacitor and in the device. A series connection respectively is arranged in parallel in relation to the series connection consisting of the secondary coil (w2) of the transformer and a decharging switch (S2), whereby said first series connection consists of an actuator (P1 to Pn) and a selector switch (A1 to An) allocated thereto. Diodes (D1, D2) are switched in parallel to the charging switch (S1) and the decharging switch (S2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: In einer Vorrichtung zum Ansteuern von kapazitiven Stellgliedern, beispielsweise für Kraftstoffeinspritzventile, mit einer Energiequelle (V) und einem Ladekondensator (C1) ist parallel zum Ladekondensator eine Reihenschaltung der Primärspule (w1) eines Transformators und eines Ladeschalters (S1) angeordnet. Parallel zur Reihenschaltung aus Sekundärspule (w2) des Transformators und eines Entladeschalters (S2) sind je eine Reihenschaltung aus einem Stellglied (P1 bis Pn) und einem ihm zugeordneten Auswahlschalter (A1 bis An) angeordnet. Parallel zu Ladeschalter (S1) und Entladeschalter (S2) sind Dioden (D1, D2) geschaltet.

Beschreibung

Vorrichtung zum Ansteuern wenigstens eines kapazitiven Stellgliedes

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ansteuern wenigstens eines kapazitiven Stellgliedes, insbesondere für ein Kraftstoffeinspritzventil einer Brennkraftmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Bei bekannten Vorrichtungen zum Ansteuern kapazitiver Stellglieder erfolgt der Ladeprozess als Umschwingvorgang der Ladung von einer Ladungsquelle über eine Umladespule zum Stellglied, wobei die Induktivität der Umladespule zusammen mit den Kapazitäten der Ladungsquelle und des Stellgliedes die 15 Zeitkonstante für den Lade- und Entladevorgang (die Lade- und Entladezeit) bestimmt.

Aus US 5,130,598 ist eine Vorrichtung zum Ansteuern eines kapazitiven Stellgliedes bekannt, bei welcher ein Piezo-Stellglied von einer Energiequelle über einen Ladeschalter und eine Spule mit von dem durch das Stellglied fließenden Strom und der an ihm anliegenden Spannung abhängigen Spannungs-impulsen geladen und entladen wird. Die Energiequelle muß wenigstens eine der maximalen Stellgliedspannung entsprechende Spannung liefern können, was sie zusammen mit der aufwendigen Schaltung sehr kostenintensiv macht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Ansteuern 30 wenigstens eines kapazitiven Stellgliedes zu schaffen, welche mit einer wesentlich einfacheren und kostengünstigeren Schaltung auskommt

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 35 genannten Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den Vorteil, daß die Energiequelle eine wesentlich geringere Spannung als die am Stellglied benötigte Spannung erzeugen muß, und daß die Lade- und Entladedauer, die Spannung U_p am Stellglied, um einen bestimmten Hub zu erzeugen, sowie der Lade- und Entladeverlauf der Stellgliedspannung U_p beliebig festgelegt werden können.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im folgenden unter Bezugnahme auf die schematische Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 ein Diagramm der Ansteuersignale und der sich ergebenden Stellgliedspannung, und

Figur 3 ein Schaltbild einer erweiterten Vorrichtung.

Die in Figur 1 dargestellte Prinzipschaltung einer Vorrichtung zum Ansteuern von kapazitiven Stellgliedern P_1 bis P_n , beispielsweise für Kraftstofffeinspritzventile einer Brennkraftmaschine, wird von einer Energiequelle versorgt, welche in diesem Ausführungsbeispiel aus einem von einer Bordnetzspannung gespeisten DC/DC-Wandler V mit einstellbarer Ausgangsspannung und einem auf dessen jeweilige Ausgangsspannung aufgeladenen Ladekondensator C_1 besteht.

Parallel zum Ladekondensator C_1 liegt eine Reihenschaltung der Primärspule w_1 eines Transformators Tr und eines Ladeschalters S_1 . Zwischen Bezugspotential GND und dem mit dem Ladeschalter S_1 verbundenen Anschluß der Primärspule w_1 ist eine vom Bezugspotential GND zur Primärspule w_1 hin stromleitende Diode D_1 angeordnet.

Der eine Anschluß der Sekundärspule w_2 des Transformators Tr ist über einen Entladeschalter S_2 mit dem Bezugspotential GND verbunden, wobei zwischen Bezugspotential GND und dem mit dem Entladeschalter S_2 verbundenen Anschluß der Sekundärspule w_2

eine vom Bezugspotential GND zur Sekundärspule w2 hin stromleitende weitere Diode D2 angeordnet ist.

Zwischen dem anderen Anschluß der Sekundärspule w2 und Bezugspotential GND ist das anzusteuernde kapazitive Stellglied 5 angeordnet. Sind mehrere Stellglieder vorgesehen, wie in Figur 1 dargestellt, so sind diese parallel zueinander angeordnet, wobei mit jedem Stellglied P1 bis Pn ein mit Bezugspotential GND verbundener Auswahlenschalter A1 bis An in Reihe 10 geschaltet ist.

Zwischen der Sekundärspule w2 und dem Stellglied bzw. den Stellgliedern ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung ein Filter F, beispielsweise ein Tiefpaßfilter, angeordnet.

15 Die Steuersignale des Ladeschalters S1, des Entladeschalters S2, der Auswahlenschalter A1 bis An und das Steuersignal zum Einstellen der Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers V werden von einer nicht dargestellten Steuerschaltung ausgegeben, 20 die Teil eines Motorsteuergeräts sein kann.

Die beschriebene Vorrichtung zum Ansteuern eines Stellgliedes, hier des Stellgliedes P1 (die Ansteuerung weiterer Stellglieder erfolgt in gleicher Weise), in dieser einfachen 25 Form arbeitet folgendermaßen:

In einem Anfangszustand sind alle kapazitiven Stellglieder P1 bis Pn entladen, sind alle Schalter S1, S2 und A1 bis An nichtleitend, und ist der Ladekondensator C1 auf eine vorgegebene Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers V aufgeladen.

30 Die Ansteuersignale für den Ladeschalter S1, den Entladeschalter S2 und den Auswahlenschalter A1 sowie die daraus resultierende Stellgliedspannung Up sind in Figur 2 dargestellt.

Wenn das Stellglied P1 geladen werden soll, wird der Auswahl-
schalter A1 im Zeitpunkt des Ladebeginns leitend gesteuert.
Er bleibt bis über den Zeitpunkt t4, in welchem das Stell-
glied P1 wieder entladen ist, leitend.

5

Zum Aufladen des Stellgliedes wird der Ladeschalter S1 mit
vorgegebener Frequenz und vorgegebenem Tastverhältnis im
Pulsbetrieb mit einer vorgegebenen Zahl von Pulsweiten-
modulierten Signalen bei der vorgegebenen Ladespannung ange-
steuert. Während des leitenden Zustandes des Ladeschalters S1
steigt der Strom durch die Primärspule w1 an und wird im
Zeitpunkt t1 durch Öffnen (nichtleitendsteuern) des Lade-
schalters S1 abgebrochen.

15 In dieser nichtleitenden Phase der Primärseite fließt über
die Sekundärwicklung w2 bei einem dem Windungsverhältnis
w2/w1 entsprechenden Strom eine impulsförmige Spannung, die
in dem Filter F geglättet wird, und lädt das Stellglied P1
mit jedem Strompuls weiter auf, bis im Zeitpunkt t2 nach der
20 vorgegebenen Zahl von Pulsen eine vorgegebene Stellgliedspan-
nung Up in etwa erreicht ist. Der Sekundärkreis wird beim La-
den des Stellgliedes über den Auswahlschalter A1 und die
Diode D2 geschlossen.

25 Die Ladezeit t2-t1, die beispielsweise zwischen 100 μ s und
200 μ s betragen kann, kann je nach Tastverhältnis variiert
werden, wobei die Zahl der Pulse der gewünschten Stell-
gliedspannung Up anzupassen ist.

30 Die Entladung des Stellgliedes ab dem Zeitpunkt t3 erfolgt
ebenfalls mit Pulsweiten-modulierten Signalen dadurch, daß
der Entladeschalter S2 pulsförmig leitend und nichtleitend
gesteuert wird, wodurch die Stellgliedspannung Up sinkt und
im Zeitpunkt t4 zu null wird. Die Entladezeit t4-t3 kann
35 ebenfalls je nach Tastverhältnis variiert werden. Dabei
fließt der Strom vom Stellglied über das Filter F, die Sekun-

därspule w2, den Entladeschalter S2 und den Auswahlschalter A1 zurück zum Stellglied.

Bei jedem Öffnen des Entladeschalters S2 wird ein Teil der 5 Entladeenergie auf die Primärseite des Transformators Tr übertragen und in den Ladekondensator C1 rückgespeichert. Der Primärstromkreis schließt sich über die Diode D1.

Dieser gesteuerte Betrieb ist unbefriedigend, weil infolge 10 von Temperaturänderungen und Toleranzen der Schaltung, insbesondere des Transformators, die Ladespannung bzw. Ladeenergie oder Ladung, und damit der Hub des Stellgliedes nur näherungsweise bestimmt werden kann.

15 Aus diesem Grund sind in der erweiterten Schaltung nach Figur 3 eine erste und eine zweite Meßeinrichtung in Form zweier Strommeßwiderstände R1 und R2 jeweils zwischen Ladeschalter S1 bzw. Entladeschalter S2 und Bezugspotential GND eingefügt, so daß mittels der am Meßwiderstand R1 abfallenden Spannung 20 der zu ihr proportionale primäre Ladestrom und mittels der am Meßwiderstand R2 abfallenden Spannung der zu ihr proportionale sekundäre Entladestrom in der nicht dargestellten Steuerschaltung gemessen und danach die Auf- oder Entladung des Stellgliedes eingeregelt werden kann.

25

Auch die Stellgliedspannung Up kann gemessen und mit vorgegebenen Schwellwerten verglichen werden. Die Stellgliedspannung Up läßt erkennen, wann ein Stellglied auf eine einer bestimmten bzw. Ladung oder einem bestimmten Hub zugeordnete Spannung 30 aufgeladen ist. Sie kann auch zum Nachladen eines Stellgliedes während einer längeren Haltephase (zwischen Laden und Entladen) benutzt werden, wenn sich das Stellglied über parasitäre Widerstände langsam selbst entlädt.

35 Die Dioden D1 und D2 können dabei, wie in Figur 2 als Lösung a angegeben, parallel zur Reihenschaltung aus Lade- bzw. Entladeschalter S1, S2 und Meßwiderstand R1 bzw. R2 angeordnet

sein; sie können aber auch nur parallel zum Lade- bzw. Entladeschalter S1, S2 und in Reihe mit dem jeweiligen Meßwiderstand R1, R2, wie als Lösung b eingezeichnet, angeordnet sein. Damit ist es möglich, über den Meßwiderstand R1 den Ladestrom primärseitig zu messen und ggf. durch Vergleich mit vorgegebenen Schwellwerten auf bestimmte Werte zu begrenzen; über den Meßwiderstand R2 kann der Entladestrom sekundärseitig gemessen werden.

10 Soll auch oder alternativ der Ladestrom sekundärseitig gemessen werden, so kann dazu eine dritte Meßeinrichtung, ein Meßwiderstand R3 verwendet werden, der zwischen dem Bezugspotential und einem gemeinsamen Verbindungspunkt aller Auswahlschalter A1 bis An angeordnet ist, wie in Figur 3 als Lösung c dargestellt ist.

15

Zur sekundärseitigen Messung des Ladestroms könnte auch die zweite Meßeinrichtung - Meßwiderstand R2 - herangezogen werden, an der aber in diesem Fall eine negative Spannung abfällt, wozu eine aufwendigere Meßschaltung erforderlich wäre.

20

Mit dieser Schaltung können nun abhängig von den genannten, gemessenen Größen mittels Konstantwerten oder durch Variation der Ladekondensatorspannung, der Frequenz und des Tastverhältnisses der Pulsweiten-modulierten Steuersignale (letzteres auch über die Vorgabe von Stromschwellwerten für den Vergleich mit dem mittels der Meßwiderstände R1 und R2 ermittelten Lade- oder Entladestrom und mittels der Abfolge - kontinuierliche Pulsfolge oder Auslassen einzelner Pulse - für den Lade- und Entladeschalter S1 und S2) alle möglichen Formen und Dauern der Lade- und Entladekurve der Stellgliedspannung Up für jedes einzelne Stellglied dargestellt werden. Jedes Stellglied kann mit einem jeweils vorgegebenen, konstanten Energie- oder Ladungsbetrag, mit einem an die temperaturabhängige Kapazität des jeweiligen Stellgliedes angepaßten Energie- oder Ladungsbetrag oder mit einem einen gewünschten Hub des jeweiligen Stellgliedes bewirkenden Energie- oder Ladungsbetrag angesteuert werden.

Außerdem können auf diese Weise Eigenheiten und Toleranzen der Schaltung, beispielsweise Kerneigenschaften des Transfomators Tr, kompensiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ansteuern wenigstens eines kapazitiven Stellgliedes, insbesondere für ein Kraftstoffeinspritzventil 5 einer Brennkraftmaschine, mit einem von einer Energiequelle (V) auf eine bezüglich eines Bezugspotentials (GND) vorgegebene Spannung aufladbaren Ladekondensator (C1),

dadurch gekennzeichnet,

10 daß parallel zum Ladekondensator (C1) eine Reihenschaltung der Primärspule (w1) eines Transformators (Tr) und eines Ladeschalters (S1) angeordnet ist,

15 daß der eine Anschluß der Sekundärspule (w2) des Transformators (Tr) über einen Entladeschalter (S2) mit dem Bezugspotential (GND) verbunden ist,

20 daß parallel zur Reihenschaltung aus Sekundärspule (w2) und Entladeschalter (S2) ein kapazitives Stellglied (P1) oder je eine Reihenschaltung aus einem Stellglied (P1 bis Pn) und einem ihm zugeordneten Auswahlschalter (A1 bis An) angeordnet ist, und

25 daß parallel zum Ladeschalter (S1) eine vom Bezugspotential (GND) weg stromleitende Diode (D1) und parallel zum Entladeschalter (S2) eine vom Bezugspotential (GND) weg stromleitende Diode (D2) geschaltet ist.

30 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Sekundärspule (w2) und dem wenigstens einen Stellglied (P1 bis Pn) ein elektrisches Filter (F) angeordnet ist.

35 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Ladeschalter (S1) und Bezugspotential (GND) eine erste Meßeinrichtung (R1) zur Bestimmung des primären Ladestroms geschaltet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Entladeschalter (S2) und Bezugspotential (GND) eine 5 zweite Meßeinrichtung (R2) zur Bestimmung des sekundären Entladestroms geschaltet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Reihe mit dem einen Stellglied (P1) oder zwischen dem Ver- 10 bindungspunkt aller Auswahlschalter (A1 bis An) und dem Be- zugspotential (GND) eine dritte Meßeinrichtung (R3) zur Be- stimmung des sekundären Ladestroms geschaltet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch 15 gekennzeichnet, daß der Ladeschalter (S1) für die Dauer (t2-t1) der Ladung und der Entladeschalter (S2) für die Dauer (t4-t3) der Entladung mit pulsweiten-modulierten Signalen mit vorgegebener Frequenz und vorgegebenem Tastverhältnis ange- steuert werden.

20 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da- durch gekennzeichnet, daß das Tastverhältnis der Ansteuersi- gnale für den Ladeschalter (S1) oder den Entladeschalter (S2) dadurch bestimmt wird, daß der Ladeschalter (S1) bzw. der Ent- 25 ladeschalter (S2) so lange leitend ist, bis ein in der ersten oder zweiten Meßeinrichtung (R1, R2) gemessener Strom einen vorgegebenen Wert erreicht.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da- 30 durch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung des Ladeschalters (S1) so lange dauert, bis das zu ladende Stellglied (P1 bis Pn) eine einem bestimmten Energiebetrag oder einem bestimmten Hub zugeordnete Stellgliedspannung (Up) oder Stellgliedladung erreicht.

35 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da- durch gekennzeichnet, daß zur Erzielung bestimmter Lade- oder

10

Entladedauern (t_2-t_1 , t_4-t_3) und Lade- oder Entladekurven der Stellgliedspannung (U_p) neben der Vorgabe der Spannung am Ladekondensator (C_1), der Frequenz und des Tastverhältnisses der Ansteuersignale für den Lade- und den Entladeschalter 5 (S1, S2) auch einzelne Ansteuerimpulse für den Lade- oder den Entladeschalter (S1, S2) ausgeblendet werden.

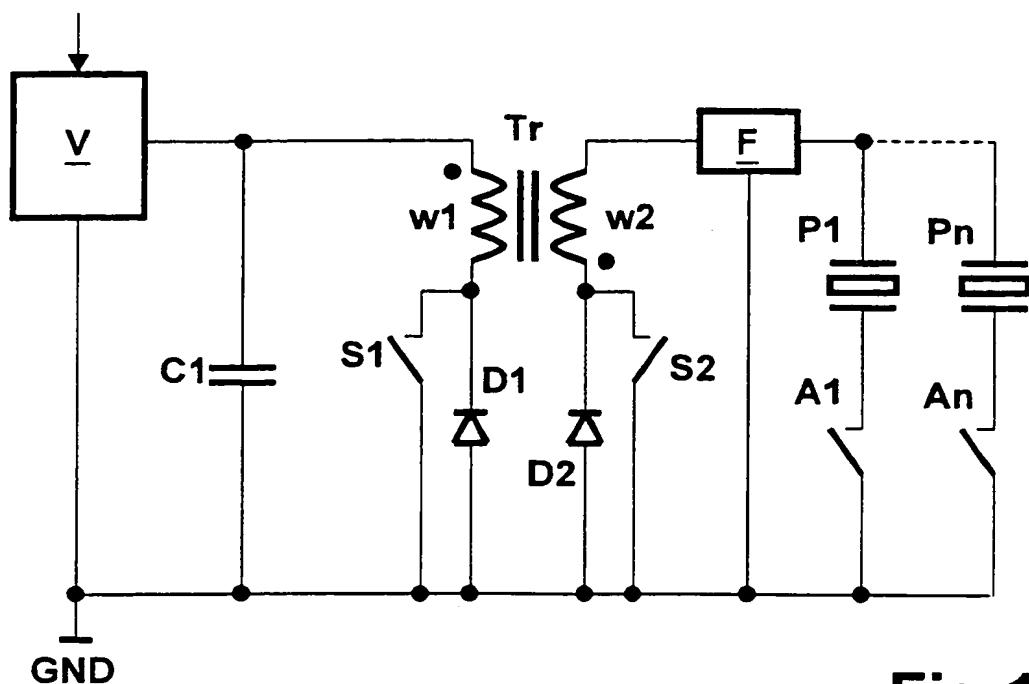


Fig 1

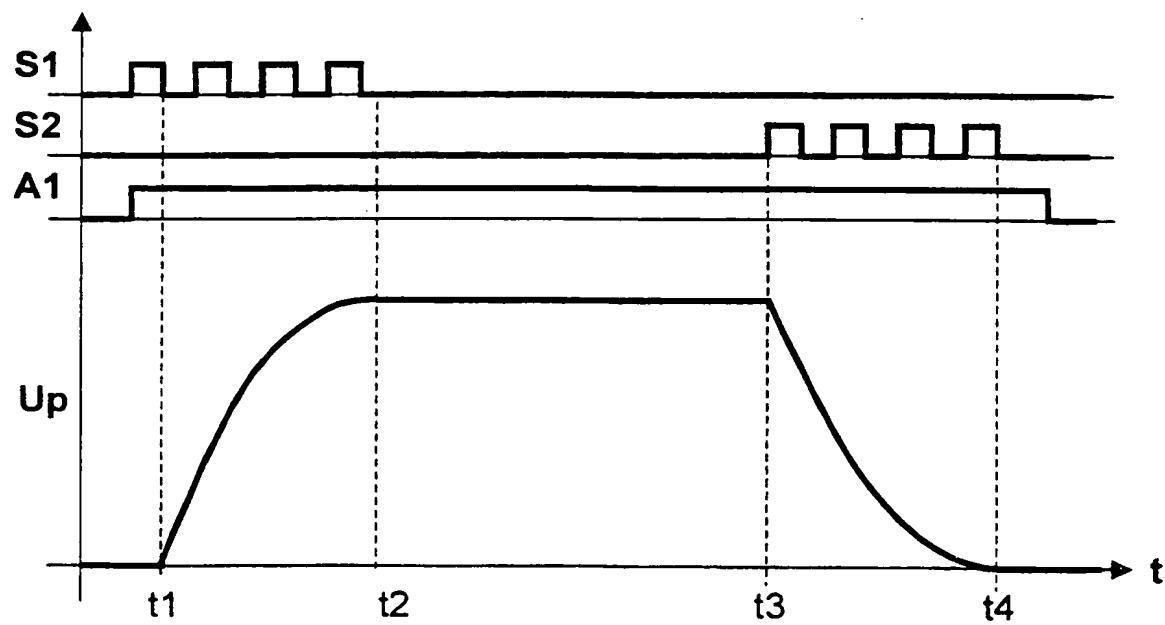
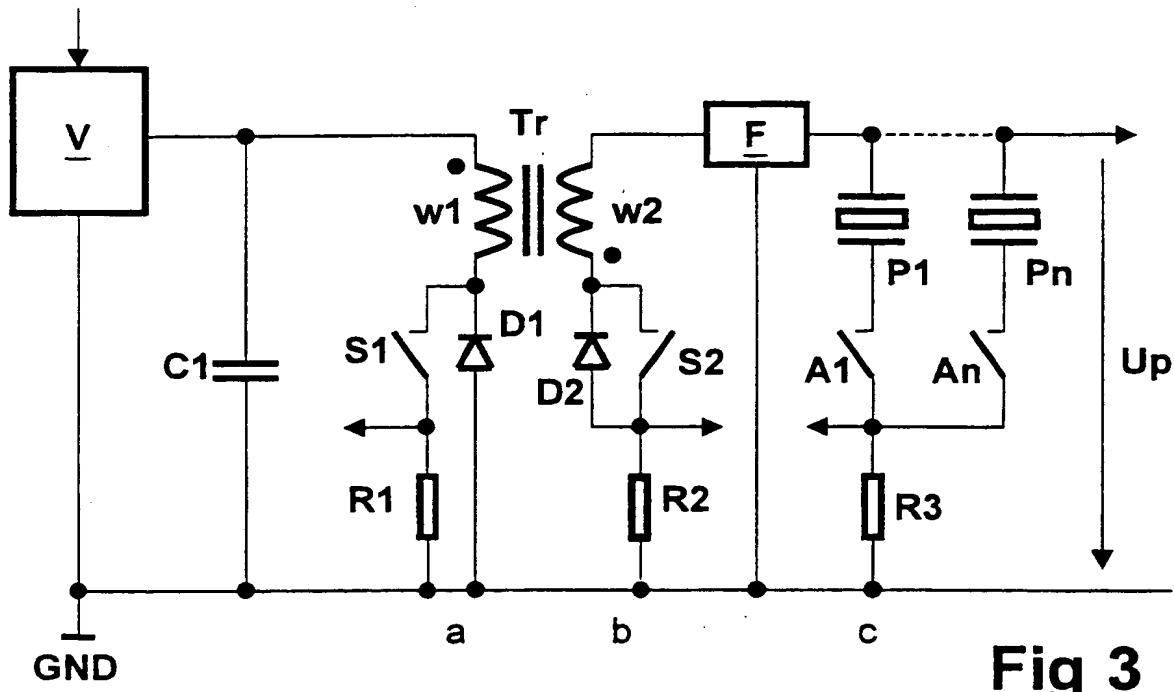


Fig 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01L41/04 F02D41/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02D H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 126 (M-1381), 17 March 1993 (1993-03-17) & JP 04 308338 A (NIPPONDENSO CO LTD), 30 October 1992 (1992-10-30) abstract ---	1, 3
Y		4, 5, 8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 454 (M-769), 29 November 1988 (1988-11-29) -& JP 63 183250 A (NIPPON DENSO CO LTD; OTHERS: 01), 28 July 1988 (1988-07-28) abstract figures 1, 3, 4 ---	1
Y		6
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 February 2001

Date of mailing of the international search report

19/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Röttger, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03206

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 447 (M-1029), 25 September 1990 (1990-09-25) & JP 02 176121 A (TOYOTA MOTOR CORP), 9 July 1990 (1990-07-09) abstract figure 3 ---	4
A		1,3
Y	DE 196 44 521 A (SIEMENS AG) 30 April 1998 (1998-04-30) abstract figure 3 column 1, line 15 - line 18 column 1, line 46 - line 51 column 3, line 54 - line 59 column 4, line 24 - line 33 ---	5,8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 325 (E-551), 22 October 1987 (1987-10-22) & JP 62 114482 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP), 26 May 1987 (1987-05-26) abstract figures 1,2 ---	6
A	US 5 543 679 A (HASHIMOTO EIJI ET AL) 6 August 1996 (1996-08-06) abstract figure 11 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 518 (E-848), 20 November 1989 (1989-11-20) & JP 01 209965 A (TOYOTA MOTOR CORP), 23 August 1989 (1989-08-23) abstract ---	1,2
A	DE 199 00 474 A (NIPPON ELECTRIC CO) 22 July 1999 (1999-07-22) abstract column 3, line 18 - line 24 ---	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 507 (E-1609), 22 September 1994 (1994-09-22) & JP 06 177449 A (TOYOTA MOTOR CORP), 24 June 1994 (1994-06-24) abstract -----	4,5,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03206

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
JP 04308338	A 30-10-1992	JP	2927025	B	28-07-1999
JP 63183250	A 28-07-1988	JP	2853119	B	03-02-1999
JP 02176121	A 09-07-1990	NONE			
DE 19644521	A 30-04-1998	BR	9712447	A	19-10-1999
		CN	1234912	A	10-11-1999
		CZ	9901336	A	11-08-1999
		WO	9819346	A	07-05-1998
		EP	0934605	A	11-08-1999
		JP	2000505176	T	25-04-2000
JP 62114482	A 26-05-1987	NONE			
US 5543679	A 06-08-1996	JP	7066465	A	10-03-1995
JP 01209965	A 23-08-1989	JP	2684667	B	03-12-1997
DE 19900474	A 22-07-1999	JP	11204850	A	30-07-1999
JP 06177449	A 24-06-1994	JP	2870336	B	17-03-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I. Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/03206

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H01L41/04 F02D41/20																			
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK																			
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02D H01L																			
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen																			
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data																			
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie^o</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 126 (M-1381), 17. März 1993 (1993-03-17) & JP 04 308338 A (NIPPONDENSO CO LTD), 30. Oktober 1992 (1992-10-30)</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Zusammenfassung ---</td> <td>4,5,8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 454 (M-769), 29. November 1988 (1988-11-29) & JP 63 183250 A (NIPPON DENSO CO LTD; OTHERS: 01), 28. Juli 1988 (1988-07-28)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Zusammenfassung Abbildungen 1,3,4 ---</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>-/-</td> </tr> </tbody> </table>		Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 126 (M-1381), 17. März 1993 (1993-03-17) & JP 04 308338 A (NIPPONDENSO CO LTD), 30. Oktober 1992 (1992-10-30)	1,3	Y	Zusammenfassung ---	4,5,8	X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 454 (M-769), 29. November 1988 (1988-11-29) & JP 63 183250 A (NIPPON DENSO CO LTD; OTHERS: 01), 28. Juli 1988 (1988-07-28)	1	Y	Zusammenfassung Abbildungen 1,3,4 ---	6			-/-
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.																	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 126 (M-1381), 17. März 1993 (1993-03-17) & JP 04 308338 A (NIPPONDENSO CO LTD), 30. Oktober 1992 (1992-10-30)	1,3																	
Y	Zusammenfassung ---	4,5,8																	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 454 (M-769), 29. November 1988 (1988-11-29) & JP 63 183250 A (NIPPON DENSO CO LTD; OTHERS: 01), 28. Juli 1988 (1988-07-28)	1																	
Y	Zusammenfassung Abbildungen 1,3,4 ---	6																	
		-/-																	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen																			
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie																			
<ul style="list-style-type: none"> ^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ^{A*} Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist ^{E*} älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist ^{L*} Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) ^{O*} Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht ^{P*} Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist 																			
<ul style="list-style-type: none"> ^{T*} Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist ^{X*} Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden ^{Y*} Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist ^{&} Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist 																			
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche																			
12. Februar 2001																			
Absendedatum des internationalen Recherchenberichts																			
19/02/2001																			
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde																			
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016																			
Bevollmächtigter Bediensteter																			
Röttger, K																			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03206

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 447 (M-1029), 25. September 1990 (1990-09-25) & JP 02 176121 A (TOYOTA MOTOR CORP), 9. Juli 1990 (1990-07-09)	4
A	Zusammenfassung Abbildung 3 ---	1,3
Y	DE 196 44 521 A (SIEMENS AG) 30. April 1998 (1998-04-30) Zusammenfassung Abbildung 3 Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 18 Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 51 Spalte 3, Zeile 54 - Zeile 59 Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 33 ---	5,8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 325 (E-551), 22. Oktober 1987 (1987-10-22) & JP 62 114482 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP), 26. Mai 1987 (1987-05-26) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 ---	6
A	US 5 543 679 A (HASHIMOTO EIJI ET AL) 6. August 1996 (1996-08-06) Zusammenfassung Abbildung 11 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 518 (E-848), 20. November 1989 (1989-11-20) & JP 01 209965 A (TOYOTA MOTOR CORP), 23. August 1989 (1989-08-23) Zusammenfassung ---	1,2
A	DE 199 00 474 A (NIPPON ELECTRIC CO) 22. Juli 1999 (1999-07-22) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 24 ---	2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 507 (E-1609), 22. September 1994 (1994-09-22) & JP 06 177449 A (TOYOTA MOTOR CORP), 24. Juni 1994 (1994-06-24) Zusammenfassung -----	4,5,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03206

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 04308338 A	30-10-1992	JP	2927025 B	28-07-1999
JP 63183250 A	28-07-1988	JP	2853119 B	03-02-1999
JP 02176121 A	09-07-1990	KEINE		
DE 19644521 A	30-04-1998	BR CN CZ WO EP JP	9712447 A 1234912 A 9901336 A 9819346 A 0934605 A 2000505176 T	19-10-1999 10-11-1999 11-08-1999 07-05-1998 11-08-1999 25-04-2000
JP 62114482 A	26-05-1987	KEINE		
US 5543679 A	06-08-1996	JP	7066465 A	10-03-1995
JP 01209965 A	23-08-1989	JP	2684667 B	03-12-1997
DE 19900474 A	22-07-1999	JP	11204850 A	30-07-1999
JP 06177449 A	24-06-1994	JP	2870336 B	17-03-1999